

УДК 621.762.3

## ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОПОРОШКОВЫХ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ

Станкевич П. И., Миронов В. А.

Рижский Технический Университет, г. Рига, Латвия

В работе рассмотрены особенности металлопорошковых подшипников скольжения из низколегированных порошковых материалов на основе Fe-C. Приведены сведения по микроструктуре спеченных образцов изделий, исследованиям их некоторых физико-механических и трибологических свойств.

Изготовление металлопорошковых подшипников скольжения из материала с улучшенными трибологическими характеристиками позволяет увеличить срок службы подшипниковых узлов, а также, повышает надежность и долговечность не только подшипникового узла, но и всего механизма в котором они используются.

Металлокерамические материалы являются эффективными заменителями подшипниковых материалов из стали, бронзы или латуни [1]. Одно из основных преимуществ металлокерамических втулок (МКВ) заключается в наличии в них пор, способствующих образованию устойчивой масляной пленки в подшипнике. В результате предварительной пропитки МКВ в нагретом масле большое количество капилляров заполняется маслом. Благодаря этому трущаяся поверхность обеспечивается смазочной пленкой в течение длительного времени.

Целью данной работы является рассмотрение возможности производства МКВ с использованием низколегированных порошковых композиций [2], а также исследование их трибологических и прочностных характеристик.

Для изготовления образцов были использованы порошковые смеси, содержащие легирующие элементы Ni, Cu, Mo. В качестве базового материала была принята смесь  $АНС100.29+Cu+Ni+C$  производства компании Hogan AB (Смесь 1) и с повышенным содержанием Cu (Смесь 3) [3]. Были изготовлены МКВ из низколегированной смеси с содержанием Ni и Mo менее 0,3 % и пониженным содержанием фосфора (смесь 2).

Пределы прочности образцов на сжатие были испытаны согласно стандарту ISO 2739:2012, и были получены следующие результаты: Материал из низколегированного порошка (смесь 2) имеет прочность несколько ниже контрольного материала (смесь 1). Однако, учитывая существенно меньшее содержание дорогостоящих компонентов смеси 2, её можно рекомендовать для производства МКВ.

Исследования показали, что при использовании для изготовления МКВ смесей 1 и 3 возникают проблемы с получением однородных по химическому составу и структуре изделий, поскольку они создаются путем перемешивания исходных порошков, а смесь 2 изготовлена путем распыления расплава стали заданного химсостава с последующей добавкой твердой смазки.

Качество поверхности низколегированного МКВ (смесь 2) исследовали с использованием измерительной системы «Тейлор Хобсон Лтд». 2D и 3D рис.1 и рис.2.

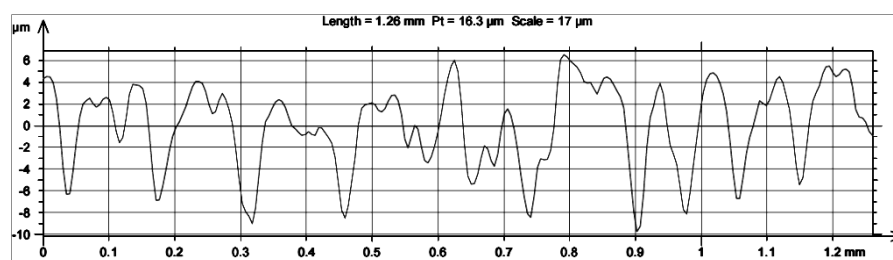


Рис.1 Профилограмма поверхности детали из низколегированного материала

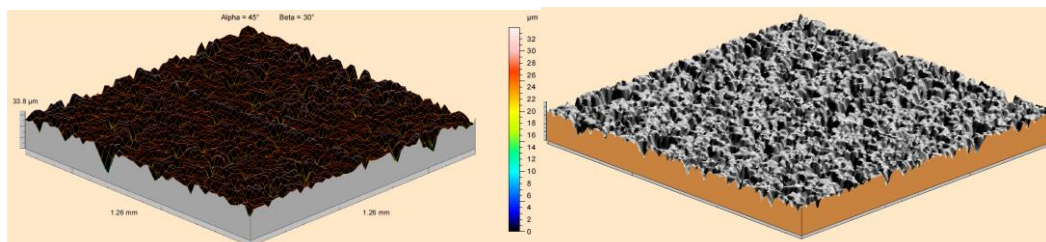


Рис. 2 Вид трехмерного изображения поверхности детали из низколегированного материала

Основные параметры шероховатости и текстуры поверхности определялись в соответствии с ISO 4287 и ISO 25178-2. Результаты измерений подтверждают, что деталь из низколегированного порошкового материала имеет относительно высокое качество поверхности. Следует отметить, что поверхность достаточно близка к изотропной, поскольку значение параметра  $Str=0,766$  (отношение размеров текстуры поверхности, измеряет изотропию поверхности) близко к 1 (максимальное значение  $Str$ ). Отрицательное значение параметра амплитуды  $Ssk=1,56$  подтверждает хорошую удерживающую способность смазки.

#### Выводы

1. Использование низколегированных порошков для изготовления подшипников скольжения на железной основе позволяет повысить прочностные характеристики изделий, не повышая их стоимости.
2. Достигнутые двумерные параметры шероховатости поверхности, параметры трехмерной текстуры и коэффициент трения (среднее значение 0.22) подтвердили эффективность использования низколегированного металлического порошкового материала для изготовления подшипников скольжения.

#### Библиографический список

1. Миронов В. А., Станкевич П. И., Станкевич В. О. Анализ производства и применения железных порошков (2003-2013) и некоторые дальнейшие перспективы. Порошковая металлургия: республиканский межведомственный сборник научных трудов. Вып. 37. Минск: Беларуская навука, 2014, С. 17.-23.
2. Lean Hybrid Low-Alloy PM Molybdenum Steels. W. Brian Iames, Bruce Lindsley, Howard G. Rutz, and K. S. Narasimhan. Hoeganaes Corp, USA. Information on [www.gkn.com/hoeganaes/](http://www.gkn.com/hoeganaes/) Hoganas Iron and Steel Powders for Sintered Components. Hoganas AB, 2002, 394 p.